

POWERED BY **Dialog**

**Radio communication equipment for mobile communication system includes controller which stops use of active group and starts use of spare group when abnormality generated in active group is detected**

**Patent Assignee:** KOKUSAI DENKI KK

**Inventors:** MURAMOTO M; SHIOBARA T

**Patent Family (1 patent, 1 country)**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
JP 2002217791	A	20020802	JP 20019773	A	20010118	200266	B

**Priority Application Number (Number Kind Date):** JP 20019773 A 20010118

**Patent Details**

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
JP 2002217791	A	JA	12	12	

**Alerting Abstract:** JP A

**NOVELTY** - A detector detects the abnormality of active group based on information exchange between the indoor devices (I9-I13) of the active group and a spare group respectively. When abnormality is detected, a controller stops the use of active group and starts the use of spare group.

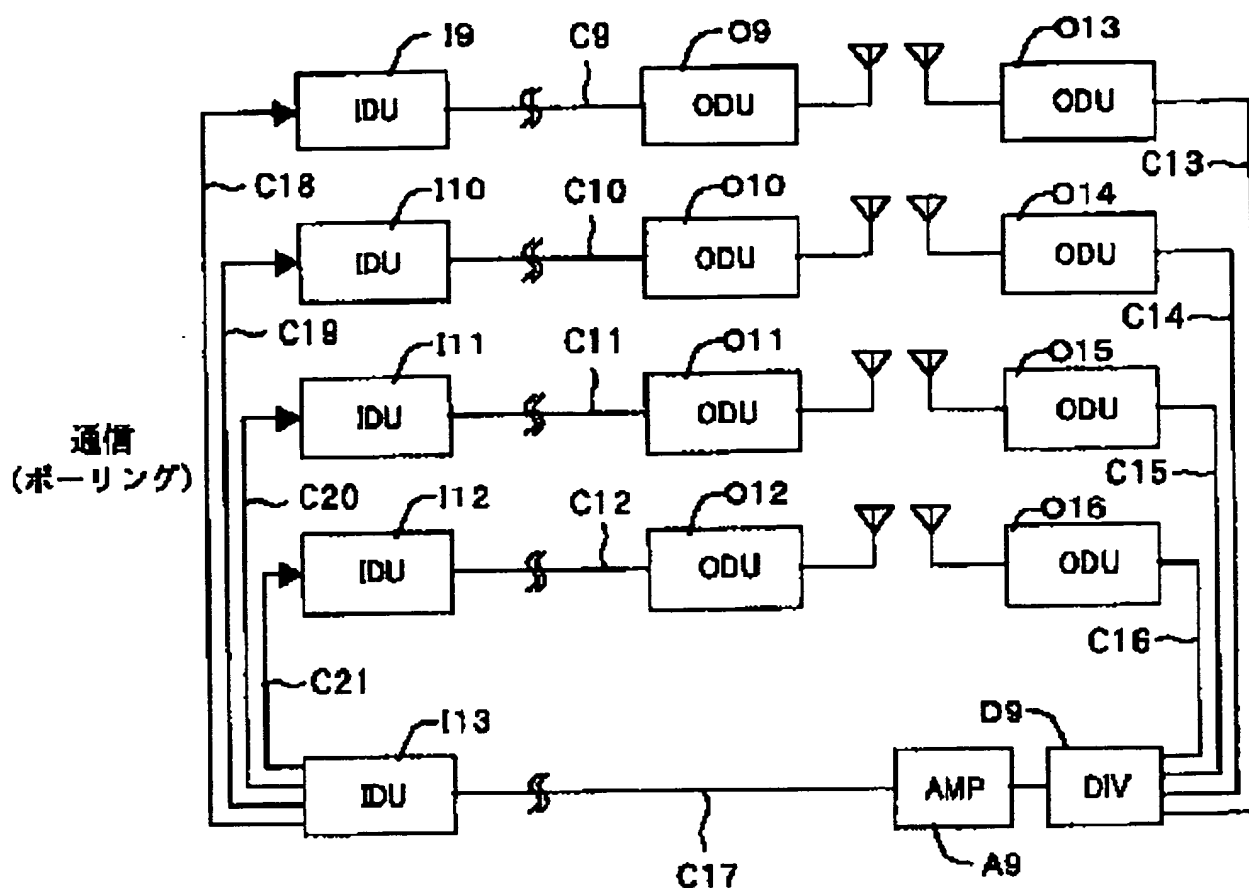
**USE** - For mobile communication system.

**ADVANTAGE** - Since by using the spare group with respect to active group, communicative reliability is improved. Production cost and cable layout cost is reduced.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS** - The figure shows the block diagram of radio communication equipment. (Drawing includes non-English language text).

I9-I13 Indoor devices

**Main Drawing Sheet(s) or Clipped Structure(s)**



**International Classification (Main):** H04B-001/74 **(Additional/Secondary):** H04L-029/14

### Japan

Publication Number: JP 2002217791 A (Update 200266 B)

Publication Date: 20020802

**\*\*RADIO COMMUNICATION UNIT\*\***

Assignee: HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC (KOKZ)

Inventor: MURAMOTO MITSURU SHIOBARA TAKESHI

Language: JA (12 pages, 12 drawings)

Application: JP 20019773 A 20010118 (Local application)

Original IPC: H04B-1/74(A) H04L-29/14(B)

Current IPC: H04B-1/74(A) H04L-29/14(B)

Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12760772

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-217791

(P2002-217791A)

(43) 公開日 平成14年8月2日 (2002.8.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 B 1/74		H 0 4 B 1/74	5 K 0 2 1
H 0 4 L 29/14		H 0 4 L 13/00	3 1 1 5 K 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-9773 (P2001-9773)

(22) 出願日 平成13年1月18日 (2001.1.18)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 村本 充

東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内

(72) 発明者 塩原 毅

東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内

(74) 代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

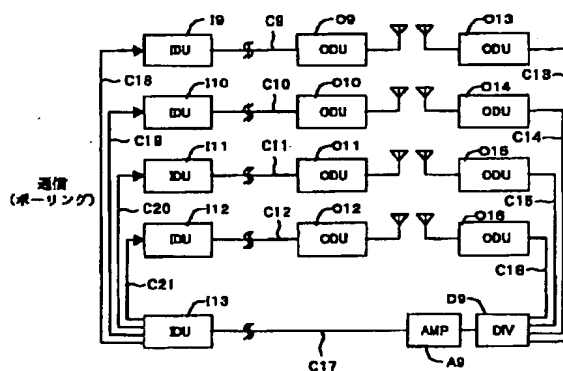
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 無線通信を司る屋外装置 (ODU) O9~O12とネットワーク通信を司る屋内装置 (IDU) I9~I12とを同軸ケーブルC9~C12で接続し、基地局装置や加入者局装置に用いられる無線通信装置において、装置の共用化を図り、予備用系の構築に必要なケーブル本数や長さを必要最小限として、信頼性の向上及びトータルコストの削減を実現する。

【解決手段】 同軸ケーブルC9~C12でそれぞれ接続したIDU I9~I12とODU O9~O12からなる4組の現用系に対して、1つの予備用IDU I13と4つの予備用ODU O13~O16の主要部分の接続を1本の同軸ケーブルC17で行った予備系を設け、現用IDU I9~I12と予備用IDU I13との異常発生に係る情報交換により、自己制御によって異常が生じた現用系から予備用系への切り替えを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る屋内装置に分離され、屋外装置と屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置において、現用の無線通信装置に対して予備用の無線通信装置を設けるとともに、これら無線通信装置の屋内装置に互いに通信するための通信手段を設け、更に、現用系の屋内装置と予備系の屋内装置との間の情報交換に基づいて現用系の異常を検出する異常検出手段と、異常検出にตอบสนองして現用系の運用を停止させ予備系の運用を開始させる制御手段と、を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る屋内装置に分離され、屋外装置と屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置において、現用の屋外装置に対して予備用の屋外装置を設けるとともに、これら屋外装置を分配器を介して同一の屋内装置にケーブル接続し、更に、現用の屋外装置の異常を検出する手段と、異常検出にตอบสนองして現用屋外装置の運用を停止させ予備用屋外装置の運用を開始させる制御手段と、を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る屋内装置に分離され、屋内装置と屋外装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置において、現用の無線通信装置をN組( $N \geq 2$ )設けるとともに、予備用の屋内装置と、当該予備用の屋内装置に分配器を介してケーブル接続されたM組( $N \geq M \geq 2$ )の予備用屋外装置を設け、更に、現用の屋内装置と予備用の屋内装置に互いに通信するための通信手段を設け、現用系の屋内装置と予備系の屋内装置との間の情報交換に基づいて現用系の異常を検出する異常検出手段と、異常検出にตอบสนองして該当する現用系の運用を停止させ予備系の運用を開始させる制御手段と、を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】請求項2又は請求項3に記載の無線通信装置において、屋内装置と分配器との間には分配損失を補うための増幅器が介装されていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】請求項3に記載の無線通信装置において、予備用の屋内装置又は予備用の屋外装置の異常を検出する異常検出手段を更に備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項6】請求項3乃至は請求項5のいずれか1項に記載の無線通信装置において、現用無線通信装置の屋外装置及び予備用屋外装置は、N個( $N \geq 2$ )の指向性アンテナからなるセクタアンテナの各アンテナを用いて無線通信を行うことを特徴とする無線通信装置。

【請求項7】請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の無線通信装置において、

屋内装置は運用を停止又は開始する手段として、屋内装置自身の電源をオンオフ可能なスイッチ、ケーブル接続された屋外装置の電源をオンオフ可能なスイッチ、屋内装置自身のベースバンド回路に設けられたベースバンド信号をオンオフ可能なスイッチ、屋内装置自身又はケーブル接続された屋外装置の中間周波数回路に設けられた信号をオンオフ可能なスイッチの内の少なくともいずれか1つを備えていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項8】請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の無線通信装置において、

屋外装置は運用を停止又は開始する手段として、屋外装置自身の電源をオンオフ可能なスイッチ、屋外装置自身の中間周波数回路に設けられた信号をオンオフ可能なスイッチ、無線周波数回路に設けられた信号をオンオフ可能なスイッチの内の少なくともいずれか1つを備えていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項9】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置を現用から予備用に切り替える方法であって、予備用の屋内装置が現用として設けられた屋内装置に対して順番に問い合わせを送って、現用の各屋内装置に当該問い合わせに対して応答させ、

現用の屋内装置が予備用の屋内装置に異常を通知した場合、問い合わせに対して現用の屋内装置からの応答がない場合の少なくともいずれかの場合に、現用系の運用を停止して、当該現用系に代わって予備系に運用を開始させることを特徴とする通信系切り替え方法。

【請求項10】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置を現用から予備用に切り替える方法であって、

予備用の屋内装置が現用として設けられた複数の屋内装置に対して順番に問い合わせを送って、現用の各屋内装置に当該問い合わせに対してポーリング方式で応答させ、

現用の屋内装置が予備用の屋内装置に異常を通知した場合、問い合わせに対して現用の屋内装置からの応答がない場合の少なくともいずれかの場合に、該当する現用系の運用を停止して、当該現用系に代わって予備系に運用を開始させることを特徴とする通信系切り替え方法。

【請求項11】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る複数の屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置の屋外装置を現用から予備用に切り替える方法であって、屋内装置が複数の屋外装置に対して順番に問い合わせを送って、各屋外装置に当該問い合わせに対してポーリング方式で応答させ、

50 現用の屋外装置が屋内装置に異常を通知した場合、問い

合わせに対して現用の屋外装置からの応答がない場合の少なくともいずれかの場合に、該当する現用屋外装置の運用を停止して、当該現用系に代わって予備用の屋外装置に運用を開始させることを特徴とする通信系切り替え方法。

【請求項12】請求項11に記載の通信系切り替え方法において、

屋外装置は電源オン時には運用禁止の状態とし、屋内装置から運用開始通知があった場合に運用可能な状態にすることを特徴とする通信系切り替え方法。

【請求項13】請求項12に記載の通信系切り替え方法において、

屋内装置が屋外装置の電源をオフにした後、屋内装置が屋外装置の電源をオンにして、現用と予備との屋外装置とともに運用禁止状態で起動し、

屋内装置が予備用の屋外装置に運用開始通知を行って、予備系の運用を開始させることを特徴とする通信系切り替え方法。

【請求項14】無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る複数の屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置において、

当該屋外装置の一部を現用に設定するとともに、他の一部の屋外装置は屋内装置からケーブルを介して受信した信号を無線送信しない禁止状態に設定した予備用に設定し、

現用及び予備用の屋外装置で屋内装置からケーブルを介して受信した信号の大きさを検出して比較することにより、現用屋外装置で検出した受信信号の大きさが異常で予備用屋外装置で検出した受信信号の大きさが正常である場合は現用の屋外装置の故障であると判定して、当該現用屋外装置を予備用屋外装置に切り替えることを特徴とする通信系切り替え方法。

【請求項15】請求項15に記載の通信系切り替え方法において、

現用屋外装置と予備用屋外装置でそれぞれ検出した受信信号の大きさが共に異常である場合は屋内装置の故障であると判定することを特徴とする通信系切り替え方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現用系と予備系の二重化された構成を有する無線通信装置に関し、特に屋内装置と屋外装置とから構成される無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の無線通信システムの発達により種々な形式の無線通信装置が実用化されており、その一形式として、無線通信を司る屋外装置(ODU: Outdoor Uniteとも称せられる)とネットワーク通信を司る屋内装置(IDU: Indoor Uniteとも称せられる)とを同軸ケーブルなどでケーブル接続して

構成した無線通信装置が用いられている。このようなODUとIDUをケーブル接続した形式の無線通信装置は、例えば、移動体通信システムの基地局装置として用いることができ、アンテナを有したODUを鉄塔やビルの屋上などの高所に設置し、IDUを制御室などの屋内に設置することにより、アンテナを有した無線通信機能部を小型軽量化して高所への設置を容易にし、バックボーンネットワークとの通信処理や制御機能を司る部分を風雨から保護した環境に設置することができる。

【0003】また、近年、加入者無線アクセスシステム(FWA: Fixed Wireless Accessとも称せられる)も実用化されており、当該システムでは、加入者局装置を加入者端末を収容したLANなどの加入者ネットワークに接続し、基地局装置を公衆回線網やインターネットに接続して、加入者局装置と基地局装置との間の無線通信により加入者ネットワークを公衆回線網などに接続できるようにし、また、基地局装置が中継制御を行うことにより同一の基地局装置に収容された異なる加入者局間で通信を行うこともできるようにしている。このようなFWAシステムでは、1つの基地局装置に対して幾つかの加入者局装置を収容し、各加入者局装置を加入者宅に固定設置するが、これら加入者局装置も、ODUとIDUをケーブル接続した形式の無線通信装置で構成し、アンテナを有したODUを加入者宅のビルの屋上などの高所に設置し、IDUを加入者宅の屋内に設置して、IDUにより基地局装置と無線通信を行い、ODUにより加入者ネットワークとの通信を行うようにしている。

【0004】ここで、屋外装置(ODU)と屋内装置(IDU)とをケーブル接続した無線通信装置に関し、現用系と予備用系とを設けて、現用系と予備用系とを切り替える二重化方法について従来から幾つかの発明が提案されている。特許第2682047号公報に記載された発明は、図9に示すように、アンテナ91で受信した信号を分配器92で分配して、屋外装置90(ODU)に用意された2つの受信機93、94で受信処理し、そのいずれかを制御部95の制御でスイッチ96により選択して同軸ケーブル97を介して図外の屋内装置(IDU)に伝達するものである。なお、送信系は示していないが同様な構成である。

【0005】しかしながら、当該発明による構成では、ODU90内に2つの受信機93、94を設けるため、二重化を必要とせず安価なシステムの要求に応えるためには、このような二重化構造を有しない装置を別に用意する必要がある。したがって、このようなニーズに応えるために、装置の製造メーカは二重化構造を有する装置と二重化構造を有しない装置の2種類の装置を作らなければならない。また、装置を購入したユーザにおいても、二重化構造を有しない装置を購入した後に二重化に係る必要が

生じた場合、二重化構造を有する装置を新たに購入し直さなければならず、既存の設備を無駄にしなければならなかった。更に、当該発明による構成では、例えば共通部分であるスイッチ96が故障した場合、現用系と予備用系の両方が使えなくなる可能性があり、このように共通部分を持ち合わせる構成では、故障箇所によっては二重化の意味が全くなくなってしまう重大な欠点があった。

【0006】特開平7-86989号公報に記載された発明は上記の発明と概して同様なものであり、図10に示すように、ODU100とIDU101とを同軸ケーブル102で接続した現用系と、ODU103とIDU104とを同軸ケーブル105で接続した予備用系とを設け、制御部106の制御でスイッチ107を切り替えて、現用系から予備用系への切り替えを行うものである。しかしながら、当該発明にあっては、現用系と同じく予備用系にもIDUとODUを接続する同軸ケーブルが必要になり設置コストは安価にならないという問題があった。また、2つのIDU101、104を切り替えるスイッチ107と、当該スイッチ107を制御するための制御部106を備えた構造であるため、これらの切替制御部または切替えスイッチが故障した場合には現用系と予備用系の両方が使えなくなる問題があった。

【0007】特開平5-175944号公報に記載された発明は上記の発明と概して同様なものであり、図11に示すように、1つのIDU110に現用系と予備用系の2つのODU111、112をスイッチ113を介して同軸ケーブル114で接続し、制御部115の制御でスイッチ113を切り替えて、現用系から予備用系への切り替えを行うものである。しかしながら、当該発明にあっては、スイッチ113を制御する切替制御部115が必要であり、この切替制御部または切替えスイッチが故障した場合には、現用系と予備系の両方が使えなくなる問題があった。

【0008】また、特開平5-175944号公報には、不要な電波がアンテナ116、117から出力されることを防止するためにIDU110が予備用系のODU112に送信停止の命令を発することが記載されている。しかしながら、現用系として動作していたODU111の内部に備えられるマイコンなどの制御部が故障して応答しなくなったために予備系に切り替わった場合、前記送信停止命令を正しく処理できない可能性もあるが、当該公報にはこの場合の対処法については全く示されていない。

【0009】更に、IDU110から同軸ケーブル114を通して送信される中間周波数信号（IF信号）はスイッチ113によって現用系ODU111のみにしか供給されず、また、現用系のODUで受信したIF信号しかIDU110に伝達されない。したがって、現用系ODUが動作しているときには、予備用系ODUの送信機

能および受信機能が正常に動作するかどうかのチェックは行われていない。また、スイッチ113の損失が小さく無視できるとすれば、二重化を行なう場合と行わない場合で、IDUとODU間のIF信号についてのレベルダイヤ（伝送ロス）は変わらないが、制御信号のレベルは3dB以上異なってしまう（IDUからの制御信号はそれぞれのODUに半分ずつの大きさ（3dBの損失）で到達する）。したがって、二重化を行なった場合に許容されるケーブル長が短くなってしまう問題があった。

【0010】ここで、近年の無線通信システムでは、周波数帯域の有効利用などの要請から基地局装置はセクター構成となっている場合が多い。例えば、120度ビームの指向性アンテナを備える無線装置を3つ用意して、これら3つのアンテナで水平面内360度すべての方向を通信エリアとするものである。この場合、1つの基地局装置はこれら3つのアンテナと3つの無線装置で構成されていると考えることができる。このようなセクター構成の基地局装置を二重化する場合、従来では、3つの無線装置それぞれを二重化し、無線装置を6個用いる方法がとられていた。なお、それぞれを二重化する具体的方法についてはこれまで述べてきた通りである。

【0011】図12には、セクター構成を有する無線基地局における二重化方法の従来例を示してある。図示の例は4セクター構成であり、現用系は4つのIDUとこれにケーブル接続された4つのODUから構成される。このような無線基地局において、IDUとODUの両方を二重化するために、予備用系も4つのIDUとこれにケーブル接続された4つのODUを使用している。しかしながら、このような従来の方法では、現用系に対して全く同一な構成の予備用系を設けなければならず、また、IDUとODUの間には現用系4本と予備用系4本の合計8本の同軸ケーブルを設けなければならず、上記のようにODUを高所に設置する必要からすると、予備用系の設置作業やそれに付随するケーブルの敷設作業が容易ではなかった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の無線通信装置では、二重化を前提とした装置を用いることにより二重化を必要としない場合にも二重化構造を設置しなければならなかったり、二重化を行うために予備系のケーブルを施設しなければならなかったり、二重化を行うと許容されるケーブルの長さが短くなったりする問題があった。

【0013】本発明は、上記従来の事情に鑑みなされたもので、現用系と予備用系とで同じ装置を用いることができる無線通信装置を提供することを目的とする。また、本発明は、予備用系の構築に必要なケーブル本数や長さを必要最小限とすることができる無線通信装置を提供することを目的とする。また、本発明は、汎用性があ

り、信頼性が高く、トータルコストを削減することができ無線通信装置を提供することを目的とする。また、本発明は、セクター構成の無線基地局装置や加入者局装置に最適な二重化方法を提供することを目的とする。なお、本発明の更なる目的は、以下に説明するところにより明らかである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、無線通信を司る屋外装置(ODU)とネットワーク通信を司る屋内装置(IDU)とを同軸ケーブルなどでケーブル接続した基本構成を有して、例えばFWAシステムの基地局装置や加入者局装置に用いられる無線通信装置である。そして、本発明では、現用の無線通信装置に対して予備用の無線通信装置を設けるとともに、これら現用と予備用の無線通信装置の屋内装置に互いに通信するための通信手段を設けており、更に、現用系の屋内装置と予備系の屋内装置との間の情報交換に基づいて現用系の異常を検出する異常検出手段と、異常検出にตอบสนองして現用系の運用を停止させ予備系の運用を開始させる制御手段と、を備えている。したがって、外部に特段のスイッチや切り替え制御装置を設けずに、現用系の屋内装置と予備系の屋内装置との間の情報交換により、これら現用系と予備用系との自己制御によって異常が生じた現用系から予備用系への切り替えがなされる。

【0015】請求項2の発明は、無線通信を司る屋外装置(ODU)とネットワーク通信を司る屋内装置(IDU)とを同軸ケーブルなどでケーブル接続した基本構成を有して、例えばFWAシステムの基地局装置や加入者局装置に用いられる無線通信装置である。そして、本発明では、現用の屋外装置に対して予備用の屋外装置を設けるとともに、これら屋外装置を分配器を介して同一の屋内装置にケーブル接続しており、更に、現用の屋外装置の異常を検出する手段と、異常検出にตอบสนองして現用屋外装置の運用を停止させ予備用屋外装置の運用を開始させる制御手段と、を備えている。したがって、上記のように現用系と予備用系との自己制御によって異常が生じた現用屋外装置から予備用屋外装置への切り替えがなされ、また、この予備用屋外装置と屋内装置とを接続するケーブルは現用系のものを共用することができる。

【0016】請求項3の発明は、無線通信を司る屋外装置(ODU)とネットワーク通信を司る屋内装置(IDU)とを同軸ケーブルなどでケーブル接続した基本構成を有して、例えばFWAシステムの基地局装置や加入者局装置に用いられる無線通信装置である。そして、本発明では、現用の無線通信装置をN組( $N \geq 2$ )設けるとともに、予備用の屋内装置と、当該予備用の屋内装置に分配器を介してケーブル接続されたM組( $N \geq M \geq 2$ )の予備用屋外装置を設けて、現用系の各屋外装置に対して、予備用の屋外装置をそれぞれ対応させて設けた構成としている。更に、本発明では、請求項1と同様に現用

の屋内装置と予備用の屋内装置に互いに通信するための通信手段を設け、また、現用系の屋内装置と予備系の屋内装置との間の情報交換に基づいて現用系の異常を検出する異常検出手段と、異常検出にตอบสนองして該当する現用系の運用を停止させ予備系の運用を開始させる制御手段と、を備えている。したがって、複数組の現用系の内で異常を生じた場合に、現用系の屋内装置と予備系の屋内装置との間の情報交換により、これら現用系と予備用系との自己制御によって異常が生じた現用系から予備用系への切り替えがなされる。また、複数組の現用系の内で一度に幾つもの異常を生じる可能性は極めて低いので、複数設けた予備用屋外装置を同一の屋内装置に分配器を介してケーブル接続して予備用の屋内装置の数やケーブル本数を最低限に削減して、コストの削減及び敷設工事の容易化を実現している。

【0017】請求項4の発明は、上記請求項2又は請求項3の発明において、屋内装置と分配器との間に増幅器を介装しており、これによって、現用屋外装置と予備用屋外装置との間での分配損失を補って、ケーブル長を短縮させずとも良好な通信品質及び良好な制御情報の伝達を実現している。

【0018】請求項5の発明は、上記請求項4の発明において、予備用屋内装置又は予備用屋外装置の異常を検出する異常検出手段を備え、これによって、予備用系自身での異常検出を実現している。

【0019】請求項6の発明は、請求項3乃至請求項5の発明において、現用無線通信装置の屋外装置及び予備用屋外装置は、N個( $N \geq 2$ )の指向性アンテナからなるセクタアンテナの各アンテナを用いて無線通信を行うものであり、例えばセクター構成の現用系に対して、各セクターに対応した予備用の屋外装置を設けた構成としている。したがって、基地局装置や加入者局装置などにおいて、現用の或るセクターが故障した場合に、当該セクターに対応する予備用屋外装置及び予備用屋内装置を自己制御により運用させることができる。

【0020】請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれかの発明において、屋内装置は運用を停止又は開始する手段として、屋内装置自身の電源をオンオフ可能なスイッチ、ケーブル接続された屋外装置の電源をオンオフ可能なスイッチ、屋内装置自身のベースバンド回路に設けられたベースバンド信号をオンオフ可能なスイッチ、屋内装置自身又はケーブル接続された屋外装置の中間周波数回路に設けられた信号をオンオフ可能なスイッチの内の少なくとも一つを備えている。

【0021】請求項8の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかの発明において、屋外装置は運用を停止又は開始する手段として、屋外装置自身の電源をオンオフ可能なスイッチ、屋外装置自身の中間周波数回路に設けられた信号をオンオフ可能なスイッチ、無線周波数回路に設けられた信号をオンオフ可能なスイッチの内の少なく

ともいずれか1つを備えている。

【0022】請求項9の発明は、無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置を現用から予備用に切り替える方法であり、予備用の屋内装置が現用として設けられた屋内装置に対して問い合わせを送って、現用の各屋内装置に当該問い合わせに対して応答させ、現用の屋内装置が予備用の屋内装置に異常を通知した場合、問い合わせに対して現用の屋内装置からの応答がない場合の少なくともいずれかの場合に、現用系の運用を停止して、当該現用系に代わって予備系に運用を開始させる。したがって、現用屋内装置と予備用屋内装置との間の情報通信に基づいて、自己制御によって現用系無線通信装置から予備用系無線通信装置への切り替えが実現される。

【0023】請求項10の発明は、上記請求項9の発明において特に現用として複数の屋内装置が設けられている場合の方法であって、予備用の屋内装置が現用として設けられた複数の屋内装置に対して順番に問い合わせを送って、現用の各屋内装置に当該問い合わせに対してポーリング方式で応答させ、現用の屋内装置が予備用の屋内装置に異常を通知した場合、問い合わせに対して現用の屋内装置からの応答がない場合の少なくともいずれかの場合に、該当する現用系の運用を停止して、当該現用系に代わって予備系に運用を開始させる。したがって、現用屋内装置と予備用屋内装置との間の情報通信に基づいて、自己制御によって該当する現用系無線通信装置から予備用系無線通信装置への切り替えが実現される。

【0024】請求項11の発明は、無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る複数の屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置の屋外装置を現用から予備用に切り替える方法であり、屋内装置が複数の屋外装置に対して順番に問い合わせを送って、各屋外装置に当該問い合わせに対してポーリング方式で応答させ、現用の屋外装置が屋内装置に異常を通知した場合、問い合わせに対して現用の屋外装置からの応答がない場合の少なくともいずれかの場合に、該当する現用屋外装置の運用を停止して、当該現用系に代わって予備用の屋外装置に運用を開始させる。したがって、現用屋内装置と予備用屋内装置との間の情報通信に基づいて、自己制御によって現用屋外装置から予備用屋外装置への切り替えが実現される。

【0025】請求項12の発明は、請求項11の発明において、屋外装置は電源オン時には運用禁止の状態とし、屋内装置から運用開始通知があった場合に運用可能な状態にする。請求項13の発明は、請求項12の発明において、屋内装置が屋外装置の電源をオフにした後、屋内装置が屋外装置の電源をオンにして、現用と予備との屋外装置とともに運用禁止状態で起動し、屋内装置が予備用の屋外装置に運用開始通知を行って、予備系の運用を開始させる。したがって、予備用屋外装置にも異常

があった場合、電源がオンされた途端に当該屋外装置から無線信号の送信がなされて無線通信システムで二次的トラブルを発生させてしまうことも考えられるが、本発明によれば、屋外装置が正常であることを屋内装置が確認した後に運用開始させることもでき、無線通信システムへの影響を防止することができる。

【0026】請求項14の発明は、無線通信を司る屋外装置とネットワーク通信を司る複数の屋内装置とをケーブルで接続して構成した無線通信装置において屋外装置の故障を特定する方法であり、屋外装置の一部を現用に設定するとともに、他の一部の屋外装置は屋内装置からケーブルを介して受信した信号を無線送信しない禁止状態に設定した予備用に設定し、現用及び予備用の屋外装置で屋内装置からケーブルを介して受信した信号の大きさを検出して比較することにより、現用屋外装置で検出した受信信号の大きさが異常で予備用屋外装置で検出した受信信号の大きさが正常である場合は現用の屋外装置の故障であると判定して、当該現用屋外装置を予備用屋外装置に切り替える。請求項15の発明は、請求項14の発明において、現用屋外装置と予備用屋外装置でそれぞれ検出した受信信号の大きさが共に異常である場合は屋内装置の故障であると判定する。したがって、屋内装置側の故障に起因することなく、現用の屋外装置が故障である場合にのみ予備用屋外装置への切り替えが自己制御でなされ、また、屋外装置が故障である場合にはこれを自己制御で検出することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】図1には、本発明の第1実施例に係る無線通信装置を示してある。本例では、IDU（屋内装置）11とODU（屋外装置）01とを同軸ケーブルC1で接続した現用の無線通信装置と、IDU（屋内装置）12とODU（屋外装置）02とを同軸ケーブルC2で接続した予備用の無線通信装置とを備えた二重化構成であり、これら現用IDU11と予備用IDU12は情報交換を行う制御用ケーブルC3を介して互いに情報交換を行うとともに分配合成器D1を介して公衆回線網やインターネット回線網などのネットワークNに接続されている。なお、分配合成器D1はスイッチやハブなどで代用することもでき、また、現用IDU11と予備用IDU12とのいずれか一方のネットワークNとの通信機能を停止させるようにすれば、このような分配機器を廃止して、現用IDU11と予備用IDU12とをネットワークNに直接的に接続することもできる。

【0028】2つのIDU（11と12）は同一の機能を有する装置、また、2つのODU（01と02）は同一の機能を有する装置であり、ともにマイコンなどの制御装置を内蔵して異常検出や装置内部のスイッチの切替えなどを行なうことができ、本例では、これらを上記のように現用と予備用に設定している。このように現用系と予備系のIDUは同じものであるため、製造コストを



低減することができるが、何らかの手段で現用系にするか予備系にするかを設定できなければならない。この手段としては、IDUにPC（パーソナルコンピュータ）を接続してシリアル通信などで設定するようにしてもよく、また、IDUにディップスイッチなどを設けてスイッチ切り替えにより設定するようにしてもよい。

【0029】すなわち、従来例に比べた本例の特徴の1つは、現用と予備用のIDU間に通信手段を有することである。このように現用と予備用のIDU間に通信手段を設けても、通常、IDUは室内の制御室などに設置されることが多く、さらに、現用系と予備系は同一場所に設置されることがほとんどであるので、これらIDU間に通信のための制御ケーブルC3を敷設しても、困難な敷設作業を行わなければならないなどといった問題は生じない。

【0030】図2には、IDU11とODU01とを代表させて、本発明に係るIDU及びODUの構成の一例を示してある。IDU11は、ネットワーク側との通信処理を行う通信部1、同軸ケーブルC1を介してODU01との通信処理を行う通信部2、通信信号の変復調などの処理を行う信号処理部3、制御ケーブルC3を介して二重化用のIDU12との通信処理を行う通信部4、これらの機能部1～4を統括制御する制御部5を備えている。また、信号処理部3は、中間周波数信号（IF信号）の処理を行うIF部6、通信信号のベースバンド処理を行うベースバンド部7を有し、また、制御部5は、異常検出を行うための異常検出部8、動作電源をオンオフさせるための電源制御部9を有している。

【0031】ODU01は、アンテナ11による無線通信処理を行う通信部12、同軸ケーブルC1を介してIDU11との通信処理を行う通信部13、通信信号の変復調などの処理を行う信号処理部14、これらの機能部10～14を統括制御する制御部15を備えている。また、信号処理部14は、中間周波数信号（IF信号）の処理を行うIF部16、無線信号処理を行うRF部17を有している。なお、本例では、ODU側でも異常検出を行うことができるように、制御部15は異常検出を行うための異常検出部18を有している。

【0032】上記のIDU11とODU01とを備えた現用系の無線通信装置は二重化の必要がないときはそれ自体で正常に動作して、ネットワークNから受信した情報をアンテナ11により送信し、アンテナ11により受信した情報をネットワークNへ送信する。そして、二重化が必要な場合には、IDU12とODU02をと備えた予備用系の無線通信装置を増設して、分配合成器D1を介してネットワークNに接続し、IDU11とIDU12とを制御ケーブルC3によって接続すればよい。

【0033】このように二重化した場合、IDU11とIDU12とに備えられた通信部4によって、それぞれの制御部5による制御の下に制御ケーブルC3を通して

IDU間の通信を行い、予備系IDU12が現用系IDU11に異常があるかどうかを定期的に質問する。そして、現用系IDU11が異常検出手段8によって異常を検出し、当該異常を制御ケーブルC3を通して予備系IDU12に伝達したときは、現用系IDU11は自己の制御部5による制御で自らの運用を停止し、予備系IDU12が自己の制御部5による制御で自らの運用を開始する。

【0034】したがって、現用系IDU11と予備系IDU12との情報交換に基づく自己制御によって、故障などの異常を来した現用系を予備系に切り替えて、支障なく無線通信を続行することができる。また、IDUはODUと通信部2、13及び同軸ケーブルを有した通信機能を有しているので、現用系ODU01が異常検出手段18によって異常を検出し、当該異常を同軸ケーブルC1を通して現用系IDU11に通知したときは、現用系IDU11はODU01の異常を上記応答時或いは即座に予備系IDU12へ制御ケーブルC3を通して通知し、上記と同様に現用系を予備系に切り替えて無線通信を続行する。

【0035】なお、現用系IDU11自体が故障して予備系IDU12からの質問に回答できなくなることも考えられるので、予備用IDU12はその制御部5による制御で現用IDU11からの回答がないときにも運用を開始するようにしてもよい。また、同様に、ODUの異常把握についても、IDUがODUへ質問する形式で行えばよいが、IDUはその制御部5による制御でODUからの回答がないときにも予備系IDUへ異常を通知して、現用系から予備系への切り替えを行えばよい。

【0036】ここで、現用系の運用を停止させて、予備系の運用を開始させるには、現用系IDUが電源制御部9によって自らの電源をオフし、予備系IDUが電源制御部9によって自らの電源をオンさせればよいが、この他、制御部5による制御で、ベースバンド部7に設けられたベースバンド信号をオフ・オンさせたり、IF部6に設けられたスイッチをオフ・オンさせて、運用の停止・開始を行うようにしてもよい。また、ODUの運用を停止させるには、IDUが同軸ケーブルを通してODUに供給する電源をオフにすればよいが、この他、IDU自身の電源を切るようにしてもよいし、ベースバンド部に設けられたベースバンド信号をオフにしてもよいし、IF回路あるいはRF回路に設けられたスイッチをオフしてもよい。

【0037】また、予備系IDU12は、現用系を監視する他、通信相手となる無線機からの受信を行ない、受信レベルが最適かどうかを常時或いは定期的に確認して、もし現用系IDU11が異常情報として受信レベルの異常をIDU12に通知した場合に、IDU12の受信レベルは正常であれば上記のような切り替えを行い、IDU12の受信レベルも異常であれば通信相手の異常

であるとして、予備系への切り替えを行わないように制御するようにしてもよい。このような制御を制御部5によって行うようにすれば、現用系が真に異常である場合にのみ予備系への切り替えを行うことができる。

【0038】図3には、本発明の第2実施例に係る無線通信装置を示してある。本例は、保守性の理由で屋外に設置されるODUだけを二重化する必要がある場合に極めて有効である。本例では、ネットワークNに接続されるIDUから屋外までは1本の同軸ケーブルC1で敷設して、ODU側に分配合成器D3を設けて現用系ODU O3と予備系のODU O4にそれぞれ接続するものである。なお、上記と同様に、二重化の必要がないときはIDU I3とODU O3だけで正常に動作し、二重化が必要なときは、分配合成器D3及び予備系ODU O4を増設すればよい。また、予備系が必要でないときにも予め分配合成器D3を設けておき、一方のポートを現用系に接続し、他方のポートを終端しておくことも可能である。これにより、後に予備系を設置するときにケーブルを遮断することがないため、現用系の運用を停止することなく予備系の増設を行うことができる。ここで、2つのODU (O3とO4)は同一の機能を有する装置である。

【0039】IDU I3と分配合成器D3までは1本の同軸ケーブルC1で接続されているが、このケーブルには幾つかの信号を多重化して伝送させることができる。例えば、ODUに供給する電源(DC電源)や通信信号(IF信号)の他、IDUとODUの間での制御信号などを伝送する。ここで、IDUとODUが独立に通信を行なうためにはIDU I3とODU O3の通信で使用する制御信号とIDU I3とODU O4の通信で使用する制御信号との周波数を変えることも考えられるが、同一の信号を使用したシリアル通信とすることも可能であり、この場合には、IDUからODUへのシリアル電文はヘッダと命令により構成し、ヘッダにどちらのODU宛ての電文であるかを明示するようにすればよい。シリアル信号は他の信号と同様に分配器D3により2つのODUに伝達されるが、ODUはヘッダ部分を解釈すれば自分宛ての電文であるか否かが判明するので、自分宛ての電文であれば、命令を実行してそれに応答すればよい。

【0040】また、応答のヘッダにもODU O3かODU O4かの識別がつく情報を付与しておけば、IDUは受信した電文がどちらのODUからの電文なのかが明らかとなる。更に、ODU O3とODU O4が同時に電文を送信するとIDU I3で2つの電文はエラーとなって受信できない場合もあるので、ポーリング方式でIDUの命令にODUが応答するというようにすれば、このような不具合を防止することができる。

【0041】図4には、ODUの構成の一例を示してあり、ODUはマイコンを含む制御回路を備えている。近

年のマイコンはシリアル通信機能を有していることが多く、この信号を変復調したものを同軸ケーブルに多重化させることは容易である。さて、制御回路20では、送信信号の送信レベル、受信信号の受信レベル、シンセサイザ(PLL)のロック検出信号、IDUからの受信した信号(IF(TX))のレベルなどの監視をおこなっており、これら監視情報に基づいて制御回路20は異常を検出したときに各機能部に設けられたスイッチを制御して運用を停止することができる。

【0042】なお、IDUからの運用停止命令によりスイッチを制御して運用を停止してもよいし、また、ODUの制御回路20が自己の異常を検出したときに運用を即時に停止するようにしてもよい。また、運用を停止できればいかなる方法でもよく、IF信号を直接オン・オフするスイッチ21を備えていてもよいし、アンプ22の電源をオン・オフできるスイッチ23を備えてもよい。

【0043】ここで、運用の開始・停止を切り替えるスイッチは制御回路20に備えられるマイコンやG/Aなどによって制御されるが、これらのスイッチの初期値を運用停止状態となるようにして設定しておくことが好ましい。例えばマイコンのI/Oポートを用いてスイッチのオン・オフを制御する場合、ODUに電源が入ってマイコンが起動すると、マイコンは初期テストを行ない異常がないことを確認した後、IDUからの運用開始命令を待ってスイッチを運用開始状態に設定するようにすればよい。このような方法をとれば、シリアル通信を司る変調回路24や復調回路25に異常があった場合やマイコンが何らかの故障をした場合でも、IDUから受信するIF(TX)信号がRF信号となってアンテナ26から送信されることを防止することができる。

【0044】本例において、現用系から予備系に切り替える処理の手順の一例を説明する。まず、同軸ケーブルC1を通した情報通信で、IDU I3が現用系ODU O3の異常を検出する或いは現用系ODU O3から異常を通知されると、IDU I3が現用系O3に運用停止命令を発行する。これに応じて、現用系ODU O3が自己の運用を停止してIDU I3に通知し、IDU I3がこの運用停止通知を受信すると予備系ODU O4に運用開始命令を発行し、予備系ODU O4が運用を開始してIDU I3に通知する。これにより、異常を生じた現用系ODUが予備系ODUに切り替えられて、無線通信が続行される。

【0045】なお、現用系ODU O3の制御回路が何らかの異常でIDU I3の命令に応答しない場合には、IDU I3は現用ODU O3が運用停止状態になったのかどうかを把握できず、予備系ODU O4への切り替えに支障をきたす可能性が考えられる。そこで、このような場合には、ODUの電源投入後の初期状態を運用停止に設定して、次のような処理手順を実行するようにすれば

よい。

【0046】IDU13が現用系ODU03からの応答を検出できない場合には、IDU13は両方のODU（03、04）の電源を一旦切って運用を停止させた後、これら両ODU（03、04）の電源を入れる。そして、IDU13は予備系ODU04に運用開始命令を発行して、当該ODU04に運用を開始させる。すなわち、上記手順においてODUの初期状態が運用停止であるので、現用系ODU03の応答がないとしても、電源遮断によって両方のODU（03、04）が運用停止状態となっているので、予備系ODU04にのみ運用開始命令を発行すれば、現用系から予備系への切り替えを支援なく実施することができる。

【0047】また、図4に示すようにODUはIDUからの入力レベルを検出できるようにしておくと、IDUの故障であるか、ODU自身の故障であるか判断することもできる。すなわち、現用系ODU03で検出したIDUからの受信レベルが異常で、予備系ODU04で検出したIDUからの受信レベルが正常であれば、現用系ODU03の故障であるので、現用系から予備系への切り替え処理を実行し、現用系ODU03と予備系ODU04で検出したIDUからの受信レベルが共に異常であればIDUの送信系あるいは同軸ケーブルに不具合があることが想定でき、現用系ODU03の切り替えを実行しないようにする。なお、予備系ODUがIF信号を無線送信することなくIDUからの受信レベルを検出するためには、受信レベル検出部に降に設けられたスイッチ22をオフとしておけばよく、これによって、現用系と予備系との無線送信による障害を回避することができる。

【0048】図5には、本発明の第3実施例に係る無線通信装置を示してある。本例は、図3に示した例のように分配器を用いた場合に極めて有効である。IDUとODUを接続する同軸ケーブルは損失（同軸ケーブル内を伝送するIF信号や制御信号はケーブルが長いほど減衰量が大きくなる）を持つため、無線通信装置の通信品質を維持するためにはいくらかでも長くても良いということはない。例えば、或る装置を考えたとき、許容される同軸ケーブルの損失が12dBであり、また、同軸ケーブルの損失が100mで6dBだったとすると、二重化を行わない場合には、許容されるケーブル長は200mとなることは簡単に計算できる。図3に示す例で二重化を行った場合には、ケーブル損失のほかに分配合成器D3の分配損失が発生する。本例では分配合成器D3はODU03とODU04に信号を等分配するため、両ODUでの信号レベルは二重化しない場合に比べて少なくとも3dBは低くなる。このことは、二重化をすることによって許容されるケーブル長が150mに短縮されることを意味する。

【0049】そこで、本例では、分配合成器による分配

損失を補償するために、IDUとODUの間に分配器D3と共に増幅器A5を挿入している。図6には増幅器A5の構成の一例を示してあり、同軸ケーブル内に多重化された信号（IF（TX）、IF（RX）、制御（TX）、制御（RX））をそれぞれ増幅するため、入力側の分波合成器31で各信号成分に分離し、それぞれを増幅回路32で増幅した後、出力側の分波合成器31によって合成するようにしている。なお、制御信号は前述したようにシリアル信号とすることも勿論可能であり、この場合には、シリアル信号を振幅偏移変調（ASK）や周波数偏移変調（FSK）などで変調して伝送させればよい。

【0050】分配数に応じた分配損失が生じるため、増幅器を使用しない場合は分配数を2分配以上とすることは信号のレベルがかなり低下してしまうため、所望の通信品質を得ることが難しくなる。例えば2分配では少なくとも3dB、4分配では少なくとも6dBの分配損失が発生する。これに対して、増幅器を用いて分配損失を補償すれば、分配損失の存在しない分配器を使用することと等価であるから、2分配以上の分配に拡張することは問題なく実現することができる。例えば、図7に示すように、現用系ODU03に対して、3つの予備系ODU（04～06）を設けた四重化構造とすることもでき、この4分配の損失を増幅器A5で補うようにする。なお、当該構造は次の第4実施例のように、全てのODUを予備系として使用することも可能である。

【0051】図8には、本発明の第4実施例に係る無線通信装置を示してある。本例は、セクター構成を有する無線通信システムの基地局装置や加入者局装置に用いて好適な構成となっている。なお、同図には無線基地局が4セクター構成となっている場合について示しているが、他のセクター数である場合でも同様である。

【0052】本例では、現用系として、同軸ケーブルC9で接続されたIDU19とODU09、同軸ケーブルC10で接続されたIDU110とODU010、同軸ケーブルC11で接続されたIDU111とODU011、同軸ケーブルC12で接続されたIDU112とODU012を有しており、これら4つのODUに備えられた指向性アンテナにより通信エリアを4分割した4セクターを構成している。すなわち、これら4つの現用系によって二重化をしない場合の4セクター無線通信装置が構築されている。例えば、ビーム幅が90度、すなわち90度の方位をカバーするアンテナを用いて、ODU09～012に接続される4つのアンテナがそれぞれ北方向、東方向、南方向、西方向を向いて設置されて、4つの現用系で360度すべての方位をサービスエリアとすることを可能にしている。

【0053】また、本例では、予備用系として、同軸ケーブルC13で接続されたIDU113とODU013、同軸ケーブルC14で接続されたIDU114とO

DUO14、同軸ケーブルC15で接続されたIDU115とODU15、同軸ケーブルC16で接続されたIDU116とODU16を有しており、これら4つのODUに備えられた指向性アンテナにより現用系に対応した4分割セクターを通信エリアとしている。すなわち、予備系ODU013のアンテナが現用系ODU09と同じ北方向を向いて設置され、予備系ODU014のアンテナが現用系ODU010と同じ東方向を向いて設置され、予備系ODU015のアンテナが現用系ODU011と同じ南方向を向いて設置され、予備系ODU016のアンテナが現用系ODU012と同じ西方向を向いて設置されて、4つのセクターにおいてそれぞれ二重化されている。

【0054】このように、予備系ODU（O13～O16）が対応する現用系IDU（I9～I12）やODU（O9～O12）と全く系統が異なっている特徴を有しており、例えば、予備系ODU013は現用系のIDU I9とODU09を接続する同軸ケーブルC9に一切関与していない。したがって、二重化の信頼性を大幅に向上することとなり、現用系のIDU I9とODU09を接続する同軸ケーブルC9が切れた場合にも予備系ODU013は被害を被らない仕組みとなっている。

【0055】そして、予備系では、同一の予備系IDU I13に4つの予備系ODU（O13～O16）が分配合成器D9を介して接続されている。また、各予備系ODU（O13～O16）と分配合成器D9との間はそれぞれ同軸ケーブルC13～C16により接続され、分配合成器D9と予備系IDU I13との間を接続する同軸ケーブルC17には増幅器A9が介装されている。ここで、分配合成器D9は予備系ODUの近傍に設置されるため同軸ケーブルC13～C16は極短いものであるが、予備系ODUと同様に屋外に設置される分配合成器D9と屋内に設置される予備系IDU I13とを接続する同軸ケーブルC17はかなり長いものとなっている。

【0056】なお、本例では分配損失が無視できないことに対応して増幅器A9を挿入しているが、分配損失が許容できるようにシステムの設計を行っている場合には必ずしも増幅器が必要でないことは言うまでもない。ただし、予備系のIDUやODUを現用系と異なる仕様として、送受信特性を異ならせることによって増幅器がなくとも現用系と同様のレベル関係を保つようする場合には、設計の手間や装置の汎用性が損なわれるなど製品コストの面で有利さを欠くこととなる。また、本例では4つの現用系ODU09～O12にそれぞれ対応させて4つの予備系ODU013～O16を設けたが、現用系ODUと予備系ODUを同数としなくてもよく、例えば、FWAシステムの基地局において東西南北の4セクタの内で東方向と西方向のセクタに加入者局が多い場合、2つの予備系ODUを設けて東方向と西方向の2セクタだけを二重化するようにしてもよい。

【0057】また、上記の実施例で説明したと同様に、予備系IDU I13と現用系IDU（I9～I12）はそれぞれ制御ケーブルC18～C21で接続されて、予備系IDUとそれぞれの現用系IDUとが異常通知に係る情報交換をするようになっており、本例では、予備系IDU I13が現用系IDU I9～I12に対してポーリング方式で順番に異常があるかどうかを定期的に質問するようになっている。したがって、異常があると応答した場合または応答がない場合には、予備系IDUは現用系の異常と判断して、当該異常を生じた現用系IDUに運用停止命令を出した後、当該現用系IDUのセクターに対応する予備系IDUを用いた運用を開始し、これによって、異常を生じたセクターにおいて現用系から予備系への切り替える自己制御で行って無線通信サービスを続行する。

【0058】ここで、予備系IDU I13は予備系ODU O13～O16を順に受信状態に設定するよう命令し、その受信レベルを検出できるようにしておけば、予備系自身の受信系の故障検出が可能である。また、第2実施例で説明したように、予備系IDUからの入力レベルを予備系ODUで検出できるようにしておけば、送信系の故障検出も可能である。

【0059】このように、本例のセクター構成を有する無線基地局の二重化方法によれば、現用系と予備系が独立しているため、現用系が故障したときは自己制御で予備系に切り替えることができ、また、予備系自身も故障検出が可能である。更に、予備系の構築にあたって、IDUを設置する屋内からODU（分配合成器）が設置される屋外まで接続する同軸ケーブルC17は1本だけでよく、ケーブル敷設コストを最小限に抑えることができる。また、従来の方法で4セクター構成のIDUを二重化するためには、予備系のIDUが4つ必要であったが、本例によれば4つの予備系IDUと1つの予備系IDUとを用意すればよく、よって、現用系の装置が同時に故障しない限り、また、現用系の装置と予備系の装置が同時に故障しない限り、運用停止状態となることはなく、少ないコストで二重化を実現することができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、製品コストやケーブル敷設コストを大幅に削減して現用系に対して予備系を設け、通信の信頼性を向上させることができる。特に、セクター構成を図る場合には、セクター数によらず予備系IDUは1つ追加するだけで二重化を行なうことができ、装置のトータルコストだけでなく、必要となるケーブル本数も減らすことによって敷設コストも低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る無線通信装置の構成図である。

【図2】 本発明に係るIDUとODUの一構成例を示

す図である。

【図3】 本発明の第2実施例に係る無線通信装置の構成図である。

【図4】 本発明に係るODUの一構成例を示す図である。

【図5】 本発明の第3実施例に係る無線通信装置の構成図である。

【図6】 本発明に係る増幅器一構成例を示す図である。

【図7】 本発明の第3実施例に係る無線通信装置の変形例の構成図である。

\*【図8】 本発明の第4実施例に係る無線通信装置の構成図である。

【図9】 従来の二重化方法を説明する図である。

【図10】 従来の二重化方法を説明する図である。

【図11】 従来の二重化方法を説明する図である。

【図12】 従来の二重化方法を説明する図である。

【符号の説明】

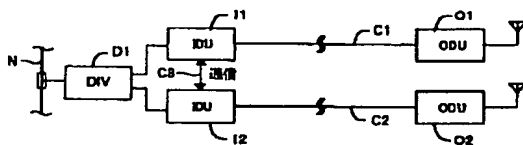
I1～I3、I9～I13：IDU（屋内装置）、

O1～O6、O9～O16：ODU（屋外装置）、

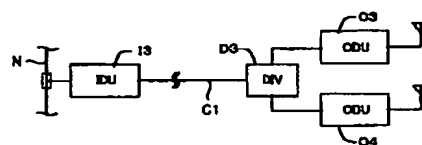
C1、C2、C9～C12、C17：同軸ケーブル、

\*

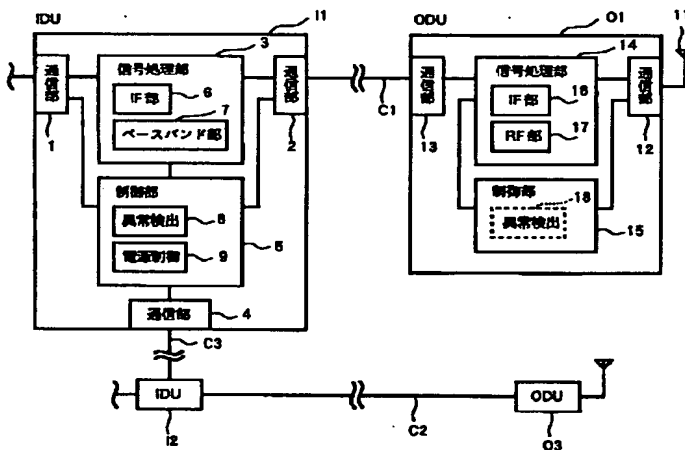
【図1】



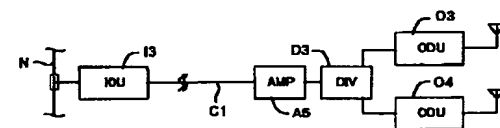
【図3】



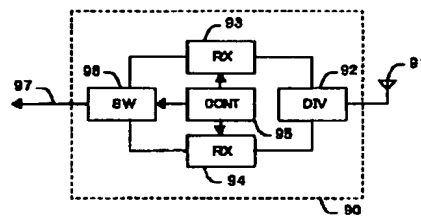
【図2】



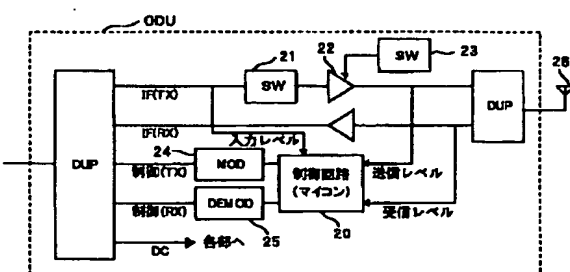
【図5】



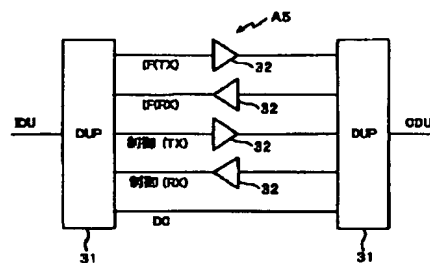
【図9】



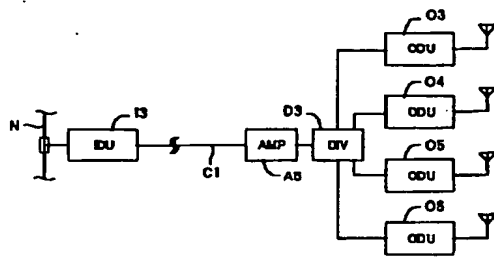
【図4】



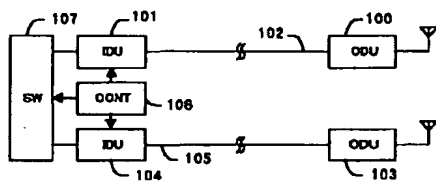
【図6】



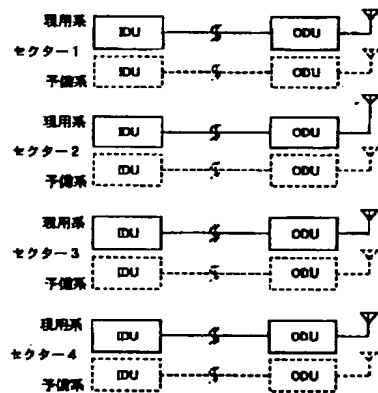
【図7】



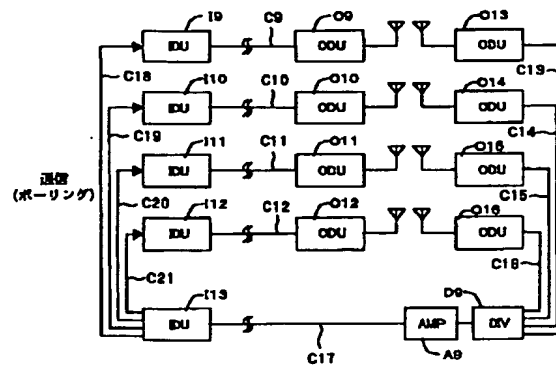
【図10】



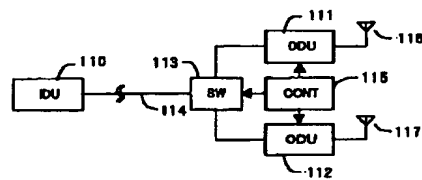
【図12】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K021 BB10 CC05 CC12 CC16 CC18  
CC19 DD02 DD05 EE01 FF01  
FF11  
5K035 AA04 GG15 LL14